

**PREDIKSI EROSI DENGAN METODE USLE DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT
PTPN XIII GUNUNG MELIAU KECAMATAN MELIAU
KABUPATEN SANGGAU*****PREDICTION OF EROSION USING USLE ON PTPN XIII GUNUNG MELIAU OIL PALM
ESTATE IN THE DISTRICT OF SANGGAU***

Putri Liastuti, Tino Orciny Chandra, Bambang Widiarso

Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura
Jln. Prof. Dr. Hadari Nawawi, Pontianak, 78124, Indonesia.**ABSTRAK**

Lokasi penelitian yakni di Afdeling 3 PTPN XIII Gunung Meliau Kecamatan Meliau Kabupaten Sanggau. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi besarnya erosi yang terjadi dan besarnya erosi yang masih dapat ditoleransi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dihitung menggunakan metode USLE dengan mengetahui nilai dari faktor R, K, L, S, C dan P yang merupakan faktor penyebab terjadinya erosi pada areal perkebunan kelapa sawit di lokasi penelitian. Selanjutnya nilai erosi yang dapat ditoleransi dibandingkan dengan nilai prediksi erosi. Setelah dibandingkan nilai prediksi erosi dengan nilai erosi yang dapat ditoleransi, maka perlu dilakukan tindakan konservasi yang direkomendasikan. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa prediksi laju erosi (A) mencapai 140,16 sampai 9737,28 ton/ha/tahun. Nilai prediksi erosi yang dapat ditoleransi (ETOL) berkisar antara 48,22 sampai 32,13 ton/ha/tahun. Pada lahan Ult4 nilai (A) lebih besar dari nilai Etol dengan tingkat bahaya erosi sedang, sedangkan pada lahan Ult18, Ult24, Ult36 nilai (A) lebih besar dari nilai Etol dengan tingkat bahaya erosi sangat berat. Perencanaan dan penanggulangan bahaya erosi yang sesuai adalah pembuatan teras bangku kontruksi baik. Khusus untuk lahan Ult4 dan Ult18 dapat direkomendasikan juga dengan penanaman LCC dan pembuatan teras kontruksi sedang.

Katakunci : Prediksi erosi USLE, Kelapa sawit, Perkebunan PTPN XIII**ABSTRACT**

The research location that is in Afdeling 3 PTPN XIII Mount Meliau Meliau District of Sanggau. This study aims to predict the magnitude of the erosion and the amount of erosion that can still be tolerated. The method used in this study was calculated using the USLE by knowing the value of the R factor, K, L, S, C and P which are the root causes of erosion in the area of oil palm plantations in the study sites. Further erosion of values that can be tolerated in comparison to the predicted value erosion. Having compared the predictive value of the erosion of the value erosion that can be tolerated, it is necessary to do the conservation measures recommended. The results of this study found that the rate of erosion prediction (A) reached 140.16 to 9737.28 tons / ha / year. Value erosion prediction that can be tolerated (Etol) ranged from 48.22 to 32.13 tonnes / ha / year. In Ult4 land value (A) is greater than the value of Etol with moderate erosion hazard level, while on land Ult18, Ult24, Ult36 value (A) is greater than the value of Etol with severe erosion hazard level. Planning and prevention of erosion is the appropriate planting bench terracing of good construction. Special to land Ult4 and Ult18 can in recommend also with planting LCC and making the porch kontruksi was.

Key Words : Prediction USLE Erosion, Oil palm, Plantation PTPN XIII

PENDAHULUAN

Erosi adalah hilang atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat oleh air atau angin. Erosi menyebabkan hilangnya lapisan tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman serta berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Berbagai usaha telah dilakukan oleh peneliti tanah untuk mengetahui nilai maupun prediksi erosi yang akan terjadi. Salah satu metode prediksi yang masih digunakan adalah metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*). (Arsyad, 2010).

Metode USLE pertama kali dilaporkan oleh Wischmeier dan Smith pada tahun 1978. Wischmeier dan Smith dalam rumusnya, USLE, menyatakan bahwa variabel yang digunakan untuk memprediksi erosi adalah curah hujan dan aliran permukaan (erosivitas), erodibilitas tanah, vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman, tindakan khusus konservasi tanah, dan panjang dan kemiringan lereng (Arsyad, 2010). Penanggulangan erosi diperlukan agar tidak terjadi erosi yang besar. Metode konservasi tanah dan air dapat dilakukan untuk mengurangi nilai dari erosi yang telah maupun akan terjadi. Langkah awal dalam metode konservasi tanah dan air dapat dilakukan dengan menentukan hasil prediksi erosi yang akan terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi besarnya erosi (A) yang terjadi, dan besarnya erosi yang masih dapat ditoleransi (ETOL) di perkebunan kelapa sawit PTPN XIII Gunung Meliau Kecamatan Meliau Kabupaten Sanggau.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Afdeling 3 perkebunan kelapa sawit PTPN XIII Gunung Meliau Kecamatan Meliau Kabupaten Sanggau. Pada lampiran 1 dapat dilihat peta titik pengamatan. Analisis sifat - sifat tanah dilakukan di lapangan dan Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah, dan laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah. Penelitian

berlangsung selama ± 3 bulan mulai dari persiapan sampai penyajian data. Prediksi erosi dihitung menggunakan metode USLE dengan mengetahui nilai dari faktor R, K, L, S, C dan P yang merupakan faktor penyebab terjadinya erosi pada areal perkebunan kelapa sawit di lokasi penelitian. Selanjutnya nilai erosi yang dapat ditoleransi dibandingkan dengan nilai prediksi erosi. Setelah dibandingkan nilai prediksi erosi dengan nilai erosi yang dapat ditoleransi, maka perlu dilakukan tindakan konservasi yang direkomendasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor Erosivitas Hujan (R)

Data rata-rata curah hujan di wilayah Kecamatan Meliau Kabupaten Sanggau, selama 6 tahun terakhir (Periode 2010-2015), dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan perhitungan menggunakan persamaan Bols (Arsyad, 2010) diperoleh indeks erosivitas hujan tahunan sebesar 3532,80. Dengan demikian indeks erosivitas hujan yang tinggi pada wilayah penelitian ini dapat menjadi potensi faktor penyebab terjadinya erosi.

Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Erodibilitas tanah merupakan sifat yang menunjukkan kepekaan tanah untuk tererosi sebagai akibat pukulan butir-butir hujan. Erodibilitas tanah bervariasi tergantung pada sifat-sifat tanah seperti kandungan bahan organik tanah, tekstur tanah, struktur tanah, dan permeabilitas tanah.

Kandungan Bahan Organik

Hasil analisis kandungan bahan organik pada setiap lahan penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisis sampel C-organik, didapat kandungan bahan organik pada lahan penelitian tergolong sangat rendah dan rendah yaitu mencapai kisaran 0,49% sampai 1,14%. Kandungan bahan organik yang terdapat pada lahan penelitian berasal dari bahan organik vegetasi penutup tanah alami bersifat sementara yang sudah ditebas.

Tabel 1. Nilai Indeks Erosivitas Hujan (R) Pada PTPN XIII Gunung Meliau Kabupaten Sanggau

Bulan	Rain (CH) (cm)	Days (HH) (hari)	MAX. P (M) (cm)	EI ₃₀ ¹⁾
Januari	25,01	11	4,6	218,92
Februari	24,25	8	5,8	276,96
Maret	25,66	10	5,8	267,04
April	25,9	10	6,2	279,78
Mei	29,73	12	5,4	282,01
Juni	24,08	8	7,2	307,96
Juli	17,25	8	4,9	167,73
Agustus	23,68	10	6,1	248,87
September	18,9	7	5,0	201,62
Oktober	33,13	14	5,5	301,95
November	51,18	18	7,4	531,47
Desember	44,03	17	7,2	448,50
Jumlah				3532,80

Sumber : Data Curah Hujan PTPN XIII Gunung Meliau Kabupaten Sanggau periode 2010 – 2015

Keterangan : ¹⁾ EI₃₀ = 6,12 (Rain)^{1,21} (Days)^{-0,47} (Max P)^{0,53} R = Σ EI₃₀

Tabel 2. Kandungan Bahan Organik Pada PTPN XIII Gunung Meliau

Satuan Lahan	C-organik (%)	Kelas C-organik	Bahan Organik (BO) ¹⁾ (%)	Harkat Bahan Organik
Ult4 _A 0-20	0,31	Sangat Rendah	0,53	Sangat Rendah
Ult4 _B 20-60	0,31	Sangat Rendah	0,53	Sangat Rendah
Ult18 _A 0-20	0,28	Sangat Rendah	0,49	Sangat Rendah
Ult18 _B 20-60	0,28	Sangat Rendah	0,49	Sangat Rendah
Ult24 _A 0-20	0,39	Sangat Rendah	0,67	Sangat Rendah
Ult24 _B 20-60	0,35	Sangat Rendah	0,61	Sangat Rendah
Ult36 _A 0-20	0,66	Sangat Rendah	1,14	Rendah
Ult36 _B 20-60	0,43	Sangat Rendah	0,75	Sangat Rendah

Sumber : Hasil Analisis Data 2015

Keterangan : ¹⁾ Bahan organik (%) = C-organik (%) x 1,724

Tabel 3. Nilai Kandungan Pasir (Pasir dan Pasir Sangat Halus), Debu, dan Liat.

Lahan Penelitian	Pasir		Debu (%)	Liat (%)	Tekstur	M ¹⁾ (%)
	Kasar (%)	Sangat Halus (%)				
Ult 4 _A 0-20	60,13	5,76	12,13	4,55	Lempung Berpasir	1707,60
Ult 4 _B 20-60	61,06	4,42	18,86	14,83	Lempung Berpasir	1982,76
Ult 18 _A 0-20	71,91	7,58	14,01	6,50	Pasir Berlempung	2018,67
Ult 18 _B 20-60	62,53	8,93	17,37	11,17	Lempung Berpasir	2336,23
Ult 24 _A 0-20	67,86	7,11	14,15	10,88	Lempung Berpasir	1894,69
Ult 24 _B 20-60	60,84	9,46	17,31	12,39	Lempung Berpasir	2345,32
Ult 36 _A 0-20	77,56	9,51	19,13	11,23	Pasir Berlempung	2542,37
Ult 36 _B 20-60	61,89	16,27	16,16	6,51	Lempung Berpasir	3031,88

Keterangan : ¹⁾ M = [% Pasir Sangat Halus + %Debu x (100-%Liat)]

Persentase Ukuran Partikel Tanah (M)

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, didapat nilai tekstur tanah untuk tiap unit lahan seperti pada Tabel 3 berikut ini. Berdasarkan hasil analisis sampel persentase ukuran partikel tanah diperoleh nilai M tertinggi pada lahan Ult36 B dengan kedalaman 20-60 yaitu 3031,88% dengan persentase pasir sangat halus 16,27%, debu 16,16%, dan liat 6,51%. Sedangkan, nilai M terendah pada lahan Ult4 A dengan kedalaman 0-20 yaitu 1707,60% dengan persentase pasir sangat halus 5,76%, debu 12,13%, dan liat 4,55%.

Struktur Tanah (s)

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, nilai struktur tanah pada lahan penelitian dapat dilihat pada Tabel 4. Dari hasil penelitian, menunjukkan bahwa di lahan penelitian terdapat 2 kelas struktur tanah yaitu granuler halus dan gumpal membulat/bersudut.

Struktur tanah berperan penting terhadap kepekaan tanah terhadap erosi. Bentuk dan stabilitas agregat serta persentase tanah yang teragregasi sangat berperan dalam menentukan tingkat kepekaan tanah terhadap erosi. Tanah yang peka terhadap erosi adalah tanah yang paling rendah persentase agregasinya.

Permeabilitas Tanah (p)

Nilai permeabilitas (p) tanah pada lahan penelitian dapat dilihat pada Tabel 5. Nilai konduktivitas hidrolik tanah tertinggi terdapat pada lahan Ult4 yaitu 1,1625 cm/jam, dan nilai terendah pada lahan Ult24 yaitu 0,725 cm/jam. Dari hasil analisis didapat bahwa nilai konduktivitas hidrolik pada seluruh lahan penelitian untuk kedalaman 0-20 dan 20-60 cm termasuk ke dalam kelas permeabilitas lambat. Hal ini berarti pada lahan penelitian memiliki infiltrasi yang rendah dikarenakan kemampuan tanah yang rendah untuk meneruskan air melalui pori-pori tanah.

Tabel 4. Nilai Struktur Tanah (s).

Lahan Penelitian	Kedalaman	Bentuk	Ukuran	S ¹⁾
Ult ₄ A	0-20	Gumpal Bersudut	<5 mm	4
	20-60	Gumpal Bersudut	<5 mm	4
Ult ₄ B	0-20	Granular Halus	1-2 mm	2
	20-60	Granular Halus	1-2 mm	2
Ult ₁₈ A	0-20	Gumpal Bersudut	<5 mm	4
	20-60	Gumpal Bersudut	<5 mm	4
Ult ₁₈ B	0-20	Gumpal Bersudut	<5 mm	4
	20-60	Gumpal Bersudut	<5 mm	4
Ult ₂₄ A	0-20	Gumpal Bersudut	<5 mm	4
	20-60	Gumpal Bersudut	<5 mm	4
Ult ₂₄ B	0-20	Gumpal Membulat	<5 mm	4
	20-60	Gumpal Membulat	<5 mm	4
Ult ₃₆ A	0-20	Gumpal Membulat	<5 mm	4
	20-60	Gumpal Membulat	<5 mm	4
Ult ₃₆ B	0-20	Gumpal Bersudut	<5 mm	4
	20-60	Gumpal Bersudut	<5 mm	4

Keterangan : ¹⁾ Disesuaikan Berdasarkan Penilaian Struktur Tanah

Tabel 5. Nilai Permeabilitas Tanah (p)

Lahan Penelitian	Konduktivitas Hidrolik (cm/jam)	Konduktivitas Hidrolik Per lahan ¹⁾ (cm/jam)	Kelas Permeabilitas	Nilai p ²⁾
Ult4 _A	0-20	0,71	1,1625	5
	20-60	0,24		
Ult4 _B	0-20	2,72	1,0225	5
	20-60	0,98		
Ult18 _A	0-20	0,23	1,0225	5
	20-60	0,46		
Ult18 _B	0-20	2,77	0,725	5
	20-60	0,63		
Ult24 _A	0-20	1,66	0,9475	5
	20-60	0,48		
Ult24 _B	0-20	0,22	Lambat	5
	20-60	0,54		
Ult36 _A	0-20	2,04	Lambat	5
	20-60	0,63		
Ult36 _B	0-20	0,84	Lambat	5
	20-60	0,28		

Keterangan : ¹⁾ Konduktivitas Hidrolik Per Lahan = (Konduktivitas hidrolik ₁₊₂₊₃₊₄)/4.

²⁾ Disesuaikan Berdasarkan Penilaian Permeabilitas Tanah

Tabel 6. Indeks Erodibilitas Tanah (K)

Lahan Penelitian		Bahan Organik (OM) Per Titik	Nilai M Per Titik	Kelas Struktur Tanah (s)	Kelas Permeabilitas Tanah (p)	Indeks Erodibilitas (K) ¹⁾	Indeks Erodibilitas (K) Per Lahan ³⁾	Klasifikasi Nilai K ⁴⁾
Ult4 _A	0-20	0,53	1707,60	4	5	0,26	0,23	Sedang
	20-60			4	5	0,26		
Ult4 _B	0-20	0,53	1982,76	2	4	0,20		
	20-60			2	5	0,22		
Ult18 _A	0-20	0,49	2018,67	4	5	0,30	0,31	Sedang
	20-60			4	5	0,30		
Ult18 _B	0-20	0,49	2336,23	4	4	0,33		
	20-60			4	5	0,33		
Ult24 _A	0-20	0,67	1894,69	4	5	0,31	0,30	Sedang
	20-60			4	5	0,28		
Ult24 _B	0-20	0,61	2345,32	4	5	0,30		
	20-60			4	5	0,33		
Ult36 _A	0-20	1,14	2542,37	4	4	0,31	0,35	Agak Tinggi
	20-60			4	5	0,33		
Ult36 _B	0-20	0,75	3031,88	4	5	0,39		
	20-60			4	5	0,39		

Ket. : ¹⁾ $K = \{ 2,71 \times M^{1,14} (10^{-4}) (12-OM)+3,25(S-2)+2,5(P-3) \} / 100$

: ²⁾ Indeks Erodibilitas (K) Per Lahan = (Indeks Erodibilitas K¹⁾ ₁₊₂₊₃₊₄)/4

: ³⁾ Disesuaikan Berdasarkan Klasifikasi Nilai K Tanah

Erodibilitas Tanah

Hasil perhitungan erodibilitas tanah (K) secara rinci dapat dilihat pada Tabel 6. Dari analisis data nilai K di lahan penelitian berdasarkan klasifikasi erodibilitas tanah Dangler dan El-Swaify dalam Arsyad (2006), termasuk sedang sampai agak tinggi yaitu 0,23-0,35. Nilai K 0,35 terdapat pada lahan Ult36, sedangkan nilai K 0,23 terdapat pada lahan Ult4. Wischmeier dan Smith (1965) dalam Arsyad (2010), menyatakan bahwa semakin kecil nilai K semakin kurang peka suatu tanah terhadap erosi.

Faktor Kelerengan (LS)

Berdasarkan analisis data menunjukkan bahwa nilai LS akan meningkat tinggi dengan kenaikan nilai kecuraman dan panjang lereng. Nilai LS tertinggi yaitu 17,50 diperoleh dari lahan penelitian Ult36 dengan kecuraman 36% dan panjang lereng 143 m. Sedangkan untuk nilai LS terendah yaitu 0,69 terdapat di lahan Ult4 dengan kecuraman 4% dan panjang lereng 88 m.

Kecuraman dan panjang lereng merupakan pengaruh topografi terhadap erosi. Wilayah dengan topografi kelas lereng sangat

curam dan lereng yang panjang mengalami erosi yang berat, karena akan memperbesar kecepatan, energi angkut dan memperpanjang lintasan aliran permukaan. Menurut Arsyad (2010), selain dari memperbesar jumlah aliran permukaan, semakin curam lereng juga memperbesar kecepatan aliran permukaan yang dengan demikian memperbesar energi angkut aliran permukaan.

Faktor Tanaman (C)

Untuk tanaman kelapa sawit diketahui bahwa nilai faktor C 0,5 (Arsyad).

Faktor Pengelolaan dan Konservasi Tanah (P)

Hasil pengamatan pada lokasi penelitian diketahui bahwa pada semua unit lahan yaitu Ult4, Ult18, Ult24, Ult36 dilakukan pengelolaan tanah berupa penanaman menurut garis kontur dan setelah disesuaikan dengan nilai faktor P untuk satuan unit lahan kemiringan 0 – 8 % mempunyai nilai faktor P sebesar 0,50. Untuk satuan unit lahan kemiringan 9 – 20 % mempunyai nilai faktor P sebesar 0,75 sedangkan untuk satuan unit lahan kemiringan > 20 % mempunyai nilai faktor P sebesar 0,90.

Tabel 7. Nilai Faktor Lereng (LS) pada Tiap Satuan Lahan

Lahan Penelitian	Kecuraman (S) (%)	Kelas	Panjang Lereng (L) (Meter)	Nilai LS ¹⁾	Nilai LS ²⁾
Ult4	4	Datar	88	0,69	
Ult18	18	Agak Curam	84	5,81	
Ult24	24	Curam	117		9,13
Ult36	36	Sangat Curam	143		17,50

Keterangan : ¹⁾ $LS = L^{1/2}(0,00138 S^2 + 0,00965 S + 0,0138)$

²⁾ $LS = (L/22)^m \cdot C(\cos \alpha)^{1,50} [0,5(\sin \alpha)^{1,25} + (\sin \alpha)^{2,25}]$

Tabel 8. Nilai Faktor Pengelolaan Tanah Berdasar Tindakan Konservasi (P) pada Tiap Unit Lahan

Unit	Tindakan Konservasi Tanah ¹⁾	Nilai P
Ult4	Pengelolaan Lahan dan penanaman menurut garis kontur kemiringan 0 – 8%	0,50
Ult18	Pengelolaan Lahan dan penanaman menurut garis kontur kemiringan 9 – 20%	0,75
Ult24	Pengelolaan Lahan dan penanaman menurut garis kontur kemiringan >20%	0,90
Ult36	Pengelolaan Lahan dan penanaman menurut garis kontur kemiringan >20%	0,90

Sumber : Arsyad, 2006

Keterangan : 1) Pengamatan Langsung di Lapangan, 2015

Pada lokasi penelitian tidak semua ditanami LCC (*Leguminosa Cover Crops*), hanya pada lahan Ult4 & Ult36 yang ditanami penutup tanah, sedangkan pada lahan Ult18 & Ult24 tidak. Perencanaan dan penanggulangan bahaya erosi untuk mencegah dan menekan erosi pada tingkat yang tidak membahayakan guna menjaga kelestarian sumber daya alam (tanah) agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan, maka perlu dilakukan perencanaan dengan mencari dan menerapkan tindakan konservasi tanah (P).

Prediksi Erosi Metode Usle

Nilai prediksi erosi dihitung menggunakan metode USLE dengan mengkalikan nilai faktor erosivitas hujan (R), faktor erodibilitas tanah (K), faktor kelerengan (LS), faktor vegetasi (C), serta faktor pengelolaan tanah (P). Nilai prediksi dan konversi nilai prediksi erosi (A) disajikan pada Tabel 9.

Berdasarkan hasil perhitungan prediksi erosi dengan metode USLE yang telah dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) didapatkan nilai prediksi erosi (A) pada lahan penelitian mencapai 140,16 sampai 9737,28 ton/ha/tahun. Nilai A tertinggi terdapat pada lahan Ult36 yaitu 9737,28 ton/ha/tahun dengan nilai K 0,35 dan nilai LS 17,50. Sedangkan nilai terendah terdapat pada

lahan Ult4 yaitu 140,16 ton/ha/tahun dengan nilai K 0,23 dan LS 0,69. Hal ini menunjukkan bahwa indeks erodibilitas tanah dan kecuraman lereng yang tinggi mempengaruhi tingginya nilai prediksi erosi pada lahan Ult36, karena daya tahan tanah terhadap dispersi energi kinetik air hujan rendah ditambah curah hujan yang tinggi setiap tahun dan tidak adanya tindakan konservasi tanah yang khusus, serta topografi sangat curam dan lereng yang panjang akan memperbesar kecepatan, energi angkut dan memperpanjang lintasan aliran permukaan sehingga nilai prediksi erosi menjadi tinggi.

Erosi Yang Dapat Ditoleransi (ETOL)

Hasil analisis data maka didapat nilai ETOL pada lahan penelitian seperti tertera pada Tabel 10. Nilai ETOL di lahan penelitian berkisar antara 48,22 sampai 32,13 ton/ha/tahun. Nilai ETOL tertinggi terdapat pada lahan Ult4 yaitu 48,22 ton/ha/tahun dengan nilai solum 1025 cm dan nilai bobot isi 1,14 g/cm³. Sedangkan nilai ETOL terendah pada lahan Ult36 yaitu 32,13 ton/ha/tahun dengan nilai solum 450 cm dan bobot isi 1,19 g/cm³. Hal ini menunjukkan nilai solum dan bobot isi pada lahan Ult36 yang tinggi meningkatkan nilai erosi yang dapat ditoleransi.

Tabel 9. Nilai Prediksi Erosi (A) Metode USLE.

Lahan Penelitian	Nilai Faktor					Nilai A ¹⁾ (ton/ha/ thn)	BI (gr/cm ³)	Konversi Nilai A ²⁾ (mm/tahun)
	R	K	LS	C	P			
Ult4	3532,80	0,23	0,69	0,5	0,50	140,16	1,14	1597,87
Ult18	3532,80	0,31	5,81	0,5	0,75	2386,10	1,24	29587,61
Ult24	3532,80	0,30	9,13	0,5	0,90	4354,35	1,13	49204,18
Ult36	3532,80	0,35	17,50	0,5	0,90	9737,28	1,19	115873,63

Ket. : ¹⁾ A = R x K x LS x C x P

²⁾ Konservasi A (mm/tahun)=A (ton/ha/tahun) x BI (gr/cm³) x 10

Tabel 10. Nilai Erosi yang Dapat Ditoleransi (ETOL).

Lahan Penelitian		DE ¹⁾ (mm)			Dmin (mm)	MPT ^{*)} (th)	PT ^{**) (mm)}	Nilai ETOL ²⁾ (mm/th)	BI (g/cm ³)	Nilai ETOL ³⁾ (ton/ha/th)
		Solum		Faktor Kedalaman						
Ult4	A	980	1025	0,80	300	300	2,5	4,23	1,14	48,22
	B	1070								
Ult18	A	690	715	0,80	300	300	2,5	3,40	1,24	42,16
	B	740								
Ult24	A	480	490	0,80	300	300	2,5	2,80	1,13	31,64
	B	500								
Ult36	A	410	450	0,80	300	300	2,5	2,70	1,19	32,13
	B	490								

Keterangan : *)Hammer(1981) dalam Utomo (1989)
**)Hardjowigeno (1987) dalam Arsyad (2006)
¹⁾ DE = Solum x Faktor Kedalaman
²⁾ ETOL = [(DE-Dmin)/ MPT] + PT
³⁾ Konversi ETOL = ETOL x BI x 10

Tabel 11. Perbandingan Nilai Prediksi Erosi (A) dengan Erosi yang Dapat Ditoleransi (ETOL).

Satuan Lahan	Nilai A (ton/ha/tahun)	Nilai ETOL (ton/ha/tahun)	Hasil Perbandingan ¹⁾
Ult 4	140,16	48,22	A > ETOL
Ult18	2386,10	42,16	A > ETOL
Ult24	4354,35	31,64	A > ETOL
Ult36	9737,28	32,13	A > ETOL

Sumber : Analisis Data Primer, 2015.

Keterangan : ¹⁾ Lebih Besar Dari (>)

Analisis Data

Berdasarkan hasil perhitungan didapat nilai prediksi erosi (A) dan erosi yang dapat ditoleransi (ETOL) maka dilakukan analisis data untuk membandingkan prediksi erosi dengan erosi yang dapat ditoleransi, menentukan tingkat bahaya erosi, dan menentukan alternatif tindakan konservasi. Analisis data perbandingan prediksi erosi dengan erosi yang dapat ditoleransi disajikan pada Tabel 11. Dari hasil analisis perbandingan prediksi erosi dengan erosi yang dapat ditoleransi pada setiap lahan penelitian menunjukkan bahwa nilai prediksi erosi lebih besar dibandingkan dengan nilai erosi yang dapat ditoleransi. Berdasarkan nilai prediksi

erosi, maka perlu diketahui tingkat bahaya erosi yang disesuaikan dengan ketebalan solum tanah pada setiap lahan penelitian. Tingkat bahaya erosi di lahan penelitian disajikan pada Tabel 12.

Tingkat bahaya erosi dari yang sedang sampai sangat berat pada lahan penelitian disebabkan tidak dilakukan tindakan konservasi dalam pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya tanah. Jika lahan tersebut masih ingin dipertahankan untuk tanaman kelapa sawit, maka direkomendasikan beberapa alternatif penerapan tindakan konservasi dimana nilai erosi (A) lebih kecil dari nilai ETOL. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan tindakan konservasi penanaman

LCC dan pembuatan teras dari kontruksi tradisional sampai kontruksi baik serta mengkombinasikan penanaman LCC dengan pembuatan teras, maka dihasilkan tindakan konservasi yang dapat direkomendasikan adalah tindakan konservasi dengan pembuatan teras bangku kontruks baik, serta mengkombinasikan penanaman LCC dengan pembuatan teras bangku kontruksi sedang. Dari hasil kombinasi penanaman LCC dengan

pembuatan teras bangku kontruksi sedang bahwa pada lahan Ult4 dan Ult18 nilai erosinya (A) lebih kecil dari nilai ETOL, sedangkan pada lahan Ult24 dan Ult36 nilai erosinya (A) lebih besar dari nilai ETOL. Selanjutnya mengkombinasikan penanaman LCC dengan pembuatan teras bangku kontruksi baik maka nilai erosi (A) pada semua lahan lebih kecil dari nilai ETOL.

Tabel 12. Tingkat Bahaya Erosi

Lahan Penelitian	Nilai A (ton/ha/th)	Tebal Solum (cm)	Tingkat Bahaya Erosi ¹⁾
Ult4	140,16	1025	Sedang
Ult18	2386,10	715	Sangat Berat
Ult24	4354,35	490	Sangat Berat
Ult36	9737,28	450	Sangat Berat

Ket. : ¹⁾ Tingkat Bahaya Erosi Disesuaikan dengan Tabel 5 Menurut Departemen Kehutanan (1986) dalam Hardjowigeno (2007).

Tabel 13. Tindakan Konservasi Dengan Pembuatan Teras Bangku Kontruksi Baik.

Lahan Penelitian	Nilai Faktor				Nilai A ³⁾ (ton/ha/th)	Nilai ETOL (ton/ha/th)	Perbandingan ⁴⁾
	R	K	C ¹⁾	P ²⁾			
Ult4	3532,80	0,23	0,5	0,04	16,25	48,22	A < ETOL
Ult18	3532,80	0,31	0,5	0,04	21,90	42,16	A < ETOL
Ult24	3532,80	0,3	0,5	0,04	21,20	31,64	A < ETOL
Ult36	3532,80	0,35	0,5	0,04	24,73	32,13	A < ETOL

Keterangan : ¹⁾ Kelapa Sawit. ²⁾ Teras Bangku Kontruksi Baik. ³⁾ A= R x K x C x P.
⁴⁾ Lebih Kecil Dari (<)

Tabel 14. Kombinasi Penanaman LCC dengan Pembuatan Teras Bangku Kontruksi Sedang.

Lahan Penelitian	Nilai Faktor				Nilai A ³⁾ (ton/ha/th)	Nilai ETOL (ton/ha/th)	Perbandingan ⁴⁾
	R	K	C ¹⁾	P ²⁾			
Ult4	3532,80	0,23	0,5	0,06	24,38	48,22	A < ETOL
Ult18	3532,80	0,31	0,5	0,06	32,86	42,16	A < ETOL
Ult24	3532,80	0,3	0,5	0,06	31,80	31,64	A > ETOL
Ult36	3532,80	0,35	0,5	0,06	37,09	32,13	A > ETOL

Keterangan : ¹⁾ Kelapa Sawit.
²⁾ Penanaman LCC (*Leguminosa Cover Crops*) x Teras Bangku Kontruksi Baik.
³⁾ A = R x K x C x P.
⁴⁾ Lebih Kecil Dari (<)

Tabel 15. Kombinasi Penanaman LCC dengan Pembuatan Teras Bangku Kontruksi Baik.

Lahan Penelitian	Nilai Faktor				Nilai A ³⁾ (ton/ha/thn)	Nilai ETOL (ton/ha/thn)	Perbandingan ⁴⁾
	R	K	C ¹⁾	P ²⁾			
Ult4	3532,80	0,23	0,5	0,01	4,06	48,22	A < ETOL
Ult18	3532,80	0,31	0,5	0,01	5,48	42,16	A < ETOL
Ult24	3532,80	0,30	0,5	0,01	5,30	31,64	A < ETOL
Ult36	3532,80	0,35	0,5	0,01	6,18	32,13	A < ETOL

Keterangan : ¹⁾ Kelapa Sawit
²⁾ Penanaman LCC x Teras Bangku Kontruksi Baik.
³⁾ $A = R \times K \times C \times P$
⁴⁾ Lebih Kecil Dari (<)

Tabel 16. Perencanaan dan Penanggulangan Bahaya Erosi.

Lahan Penelitian	Nilai ETOL (ton/ha/th)	Nilai Faktor R (mm/th)	Nilai Faktor K	Nilai Faktor LS	Nilai CP ¹⁾	Rekomendasi Perencanaan dan Penanggulangan
Ult4	48,22	3532,80	0,23	0,69	0,08601	Pembuatan Teras Bangku Kontruksi baik CP = 0,00344 Atau Kombinasi penanaman LCC dan pembuatan teras kontruksi sedang CP = 0,00516
Ult18	42,16	3532,80	0,31	5,81	0,00663	Pembuatan Teras Bangku Kontruksi baik CP = 0,00026 Atau Kombinasi penanaman LCC dan pembuatan teras kontruksi sedang CP = 0,00039
Ult24	31,64	3532,80	0,3	9,13	0,00327	Pembuatan Teras Bangku Kontruksi baik CP = 0,00013
Ult36	32,13	3532,80	0,35	17,50	0,00148	Pembuatan Teras Bangku Kontruksi baik CP = 0,00005

Keterangan : T = Nilai ETOL
¹⁾ Persamaan (Arsyad,2010)

$$CP \leq \frac{T}{RKLS}$$

²⁾ Nilai Rekomendasi Disesuaikan Dengan Lampiran 5
Yaitu: (Penanaman LCC (*Leguminosa Cover Crops*)).

Perencanaan dan penanggulangan bahaya erosi perlu dilakukan untuk mencegah dan menekan erosi sampai pada tingkat yang tidak membahayakan guna menjaga kelestarian sumber daya tanah dan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Perencanaan tersebut dengan menerapkan tindakan konservasi tanah (P) yang sesuai (Tabel 16). Berdasarkan Perhitungan dengan menggunakan persamaan Arsyad (2010), nilai $CP^{(1)}$ mencapai 0,00148 sampai 0,08601 maka tanaman/pola tanam dan tindakan konservasi tanah yang sesuai untuk mencegah dan menekan tingkat bahaya erosi di semua lahan penelitian adalah pembuatan teras bangku dengan kontruksi baik. Pembuatan teras bangku dengan kontruksi baik ini dilakukan agar dapat menahan tanah yang terkikis akibat curah hujan.

SIMPULAN

Nilai erosivitas hujan bulanan (EI_{30}) terbesar terjadi pada bulan November yaitu sebesar 531,47 dengan nilai curah hujan rata-rata bulanan (RAIN) sebesar 51,18 cm dan jumlah hujan (DAYS) rata-rata sebesar 18 hari hujan, serta curah hujan maksimum selama 24 jam per bulan (MAXP) sebesar 7,4 cm untuk waktu 6 tahun. Sedangkan nilai erosivitas hujan bulanan (EI_{30}) terendah terjadi pada bulan Juli yaitu sebesar 167,73 dengan nilai curah hujan rata-rata bulanan (RAIN) sebesar 17,25 cm dan jumlah hujan (DAYS) rata-rata sebesar 8 hari hujan, serta curah hujan maksimum selama 24 jam per bulan (MAXP) sebesar 4,9 cm sehingga potensi menyebabkan erosi sangat kecil.

Nilai K di lahan penelitian berdasarkan klasifikasi erodibilitas tanah, termasuk sedang sampai agak tinggi yaitu 0,23-0,35. Nilai K 0,35 terdapat pada lahan Ult36, sedangkan nilai K 0,23 terdapat pada lahan Ult4.

Nilai LS tertinggi yaitu 17,50 diperoleh dari lahan penelitian Ult36 dengan kecuraman 36% dan panjang lereng 143 m. Sedangkan untuk nilai LS terendah yaitu 0,69 terdapat di

lahan Ult4 dengan kecuraman 4% dan panjang lereng 88 m.

Prediksi laju erosi (A) mencapai 140,16 sampai 9737,28 ton/ha/tahun. Nilai A tertinggi terdapat pada lahan penelitian Ult36 yaitu 9737,28 ton/ha/tahun, sedangkan nilai terendah terdapat pada lahan penelitian Ult4 yaitu 140,16 ton/ha/tahun. Nilai erosi yang dapat ditoleransi (ETOL) di lahan penelitian berkisar antara 32,13 sampai 48,22 ton/ha/tahun. Nilai ETOL tertinggi terdapat pada lahan penelitian Ult4 yaitu 48,22 ton/ha/tahun. Sedangkan nilai ETOL terendah pada lahan penelitian Ult36 yaitu 32,13 ton/ha/tahun.

Pada semua lahan penelitian nilai prediksi erosinya (A) lebih besar dari nilai erosi yang dapat ditoleransi (ETOL).

Berdasarkan hasil nilai prediksi erosi maka diketahui tingkat bahaya erosi pada semua lahan di lokasi penelitian berbeda-beda pada lahan penelitian Ult4 tingkat bahaya erosinya berada pada status sedang, sedangkan pada Ult18, Ult24 dan Ult36 tingkat bahaya erosi nya berada pada status sangat berat, maka perlu dilakukan tindakan konservasi yaitu dengan pembuatan teras bangku dengan kontruksi baik, serta mengkombinasikan penanaman LCC dengan pembuatan teras bangku kontruksi sedang. Dari hasil kombinasi penanaman LCC dengan pembuatan teras bangku kontruksi sedang bahwa pada lahan Ult4 dan Ult18 nilai erosinya (A) lebih kecil dari nilai ETOL, sedangkan pada lahan Ult24 dan Ult36 nilai erosinya (A) lebih besar dari nilai ETOL. Selanjutnya mengkombinasikan penanaman LCC dengan pembuatan teras bangku kontruksi baik maka nilai erosi (A) pada semua lahan lebih kecil dari nilai ETOL.

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor :Institut Pertanian Bogor. 345 hal.

Asdak, C. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Hardjowigeno, S dan Widiatmaka. 2007. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta

Wischmeier, W.H and Smith, D.D .1978. *Predicting rainfall Erossion Losses a Guide to Conservation Planning*. United States Departement Of Agriculture, Washington.

Lampiran. Peta Titik Pengamatan

